- المتميّز في

العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

و أكثر من 100 تمرين محلول.

و وضعيات إدماجية محلولة بدقة.

3AM

واعداد الأستاذة، العطري وهيبة

مطابق لمنهاج الجيل الثاني



المقاطع التعلمية:

- 1) التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي.
 - 2) معادلة التفاعل الكيميائي.
 - 3) يَعْضُ الْعِوَامِلُ الْمُؤْكِرَةُ فِي النَّحُولُ الْكَيْمِيَائِي.

◄ اكتب معادلات التفاعلات التالية:

- 1 الاحتراق غير التام للميثان ، CH بغاز الأكسجين ينتج الفحم والماء.
 - . الماء الأكسجيني H_2O_2 يتحلل إلى ماء وغاز ثنائي الأكسجين.
- 3 تسخين كربونات الكالسيوم CaCO3 الصلب ينتج أكسيد الكالسيوم وثنائي أكسيد الكربون.
 - Al_2S_3 يتفاعل الألمنيوم مع الكبريت فينتج كبريت الألمنيوم Al_2S_3
 - 5 اصطناع كلور الهيدروجين انطلاقا من غاز الهيدروجين وغاز الكلور.

التمرين (12

◄ أكمل كتابة المعادلات الكيميائية التالية ووازنها.

$$C_3H_8 + \rightarrow CO_2 + - 1$$

$$Fe + \dots \rightarrow FeS - 2$$

$$H_2O \to H_2 + \dots -3$$

$$Zn + O_2 \rightarrow \dots -4$$

$$H_2 + \dots \rightarrow HCl - 5$$

التمرين (13

◄ إليك التفاعلات الكيميائية التالية:

- أ- غاز كلور الهيدروجين حصصاغاز الكلور + غاز الهيدروجين
- ب- غاز ثنائي أكسيد الكربون حصصاغاز الأكسجين + الكربون
- - د- الألومين حصصاغاز الأكسجين + الألمنيوم
- ه- بخار الماء + ثنائي أكسيد الكربون

 خاز الأكسجين + غاز الميثان.
 - 1 اكتب معادلات هذه التفاعلات الكيميائية ثم وازنها.
 - 2 فسر باستعمال النموذج المجهري التفاعلات الكيميائية : أ ، ب ، هـ.

التعرين (14)

- ◄ عبّر عن التفأعلات الكيميائية التالية بمعادلات مبيّنا الحالة الفيزيائية لكل مادة.
 - 1 يتحلل الماء كهربائيا إلى غازي الأكسجين والهيدروجين.
 - 2 يصطنع الماء كهربائيا إنطلاقا من غازي الأكسجين والهيدروجين.
 - 3 يحترق غاز البروبان حرقا تاما وينتج بخار الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون.
- 4 يحترق غاز الميثان احتراقا غير تام وينتج بالإضافة إلى المادتين السابقين هباب الفحم وأحادي أكسيد الكربون.
- 5 يتفاعل الألمنيوم مع روح الملح وينتج غاز الهيدروجين ومحلول كلور الألمنيوم (ثلاث ذرات من الكلور وذرة من الألمنيوم).

التمرين (15

◄ انقل الجدول ثم أكمله.

الماداة الكيميائية	اسم التفاعل التيمياني
$\dots C_4 H_{10(g)} + \dots \longrightarrow CO_{2(g)} + \dots$	احتراق
$++FeO_{(s)}$	۰۰۰۰۰۰۱ لحدید
+ $O_{2(g)} \rightarrowAl_2O_{3(s)}$	احتراق الألمنيوم في
$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow \dots$	احتراق

التمرين (16

- ◄ يعتمد صنع ماء جافيل (تحت كلوريد الصوديوم) على التفاعل الكيميائي التالي:
- الماء + ملح كلور الصوديوم + تحت كلوريد الصوديوم ╾ الصود + غاز الكلور
 - 1 -حدد المتفاعلات والنواتج في هذا التفاعل الكيميائي.
 - 2 اكتب معادلة التفاعل الكيميائي بالصيغ الجزيئية.
 - 3 فيما يصلح ماء جافيل ؟

التمرين (17)

◄ الاحتراق غير التام لغاز الميثان بأكسجين الهواء هو تحول كيميائي ينتج عنه أول أكسيد الكربون، هباب الكربون ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء.

أجب على ما يلي:

1 - حدد الأجسام الموجودة قبل حدوث التفاعل الكيميائي واكتب الصيغ الكيميائية لها.

2 - ما هي الأجسام الناتجة عن هذا التحول الكيميائي ؟ اكتب صيغتها الكيميائية لها.

3 - من بين الغازات السابقة ما هو الغاز السام وما هو الغاز الذي يتصف بخطر الاختناق وما هو الغاز الضروري للحياة ؟

4 - اكتب معادلة الاحتراق التام للميثان بأكسجين الهواء مع ذكر المبدأ المستعمل عند موازنة المعادلة ؟

5 - اذكر عاملين من العوامل المؤثرة في حدوث التحول الكيميائي.

التمرين (18

أ- أذكر خمسة عوامل مؤثرة على التفاعل الكيميائي بدون شرح.

ب- ما هي الاحتياطات الواجب أخذها لتفادي تشكل غاز أول أكسيد الكربون عند حرق فحم هيدروجين ؟

ج- ما هي صيغته الكيميائية ؟

د- ما هي أعراض التسمم بهذا الغاز؟

(التمرين 💯

- 🧖 أجب بصحيح أو خطأ:
- أ / الكتلة عامل مؤثر على التفاعل الكيميائي.

ب/ سطح التلامس عامل يؤثر على التفاعل الكيميائي.

ج/ عامل درجة الحرارة ليس مهم في عملية التفاعل الكيميائي.

اعتمادا على عامل الزمن، صنف التفاعلات الكيميائية الأتية من بطيئة إلى سريعة:

أ- تحول الحليب إلى لبن.

ب- تشكل الصدأ.

ج- تأثير روح الملح على قطعة طباشير. د- تشكل زنجارة النحاس.

- 0 كيف تكشف عن:
- 🕡 أ- غاز الهيدروجين.
- ب- غاز الأكسجين.
- ج- غاز ثنائي أكسيد الكربون.
- . CH ، بشتغل فرن مطبخ بالغاز الطبيعي، الذي يتشكل أساسا من غاز الميثان ، CH ،

أ- اكتب معادلة الاحتراق التام لغاز الميثان في الهواء ووازنها.

ب- علما أن موقدا واحدا يستهلك 40 لتر (L) من الميثان خلال نصف ساعة، ما هو حجم غاز الميثان الذي يستهلكه موقدان متماثلان معا خلال ساعة ونصف.

التمرين (21

- ◄ في المخبر، بواسطة ميزان الكتروني وزن ياسر 9,8g من صوف الحديد، ثم قام بوضعه في نهاية سلك مثبت إلى غطاء قارورة زجاجية. بعدها قام بتسخين صوف الحديد بواسطة موقد إلى غاية الاحمرار ثم أدخله في القارورة التي تحتوي على 2L من غاز ثنائي الأكسجين .0.
 - 1 برأيك، ماذا يحدث لصوف الحديد حال إدخالها داخل الأنبوب؟
 - 2 ما هي الاحتياطات الأمنية الواجب أن يتخذها ياسر حتى لا تنكسر
 القارورة الزجاجية جراء انطلاق شظايا التفاعل أثناء التجربة؟
 - 3 في جدول، اكتب الأنواع والأفراد الكيميائية المكونة للجملة الكيميائية
 قبل التحول وبعده.
 - 4 غذج التحول الكيميائي الحاصل لصوف الحديد بتفاعل كيميائي.
 - ب) لاحظ ياسر أن صوف الحديد قد احترق كليًا، جد كتلتي غاز ثنائي الأكسجين المعتمان 1,43g من غاز ثاني الأكسجين تساوي 1,43g

التمرين (22

 ◄ نضع فوق أجورة مزيجا من برادة الحديد ومسحوق الكبريت، نحرق المزيج بواسطة موقد بنزن، عند نهاية التحول نلاحظ تشكل كبريت الحديد وتبقى كمية من الحديد بينما

- يختفى الكبريت تماما.
- 1 كيف يمكن التأكد من بقاء الحديد في نهاية التحول ؟
 - 2 اكتب الصيغة الكيميائية لكبريت الحديد.
 - 3 ما هي مواد الحالة الابتدائية ومواد الحالة النهائية ؟
 - 4 ما هو التفاعل المنمذج لهذا التحول؟

◄ يعتبر فحما هيدروجينيا صيغته ربط . (ان احتراقه في غاز ثنائي الأكسجين ينتج بخار الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون وفق المعادلة التالية:

$$C_x H_y + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(t)}$$

- 1 باستعمال معادلة التفاعل الكيميائي، حدد كلا من X و y .
- 2 هل حجم ثنائي الأكسجين المتوفّر في الجملة الكيميائية له تأثير على نواتج الاحتراق؟
 كيف ذلك؟
 - 3 كيف يحنك الكشف على نواتج هذا التحول الكيميائي؟

التمرين (24

◄ تبين الصورة جزء من جسر أصابه الصدأ (أكسيد الحديد الثلائي Fe₂O₃) حيث يتم التحول مع غاز ثنائي الأكسجين.



- 1 حدد مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول وبعده.
 - 2 اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الموافق.
 - 3 ما هو العامل المساعد على تسريع عملية الصدأ؟
- 4 برأيك، لو كان الجسر بمقربة من البحر، كيف يتأثر؟
- 5 ما هي الاحتياطات الواجب اتخاذها للحفاظ على سلامة الجسر مدة أطول؟

◄ تركت الأم كمية من السكر على النار قصد إذابتها لكنها نسيتها فذاب السكر، ثم تغير لونه، ثم أخذ بعد ذلك في الاسوداد كما ظهرت في قعر الإناء حبيبات صغيرة من الكربون، وتشكل على الجدار الداخلي للإناء بخار الماء.

1 _ هل حدث للسكر تحول فيزيائي أم تحول كيميائي ؟ علل.

2_ هل المادة المتفحمة الناتجة مختلفة عن السكر أم لها نفس خصائص السكر؟

3_ ما هو العامل المؤثر في تغير مادة السكر ؟ مع الشرح.

4 وازن معادلة التفاعل الحاصل للسكر مع تحديد الحالة الفيزيائية لكل نوع كيميائي. $C_6H_{12}O_6+O_2 o CO_2+H_2O+C$

التمرين (26

▶ في حصة الأعمال المخبرية، تابعت سارة زملاءها في الفوج وهم يستعملون ميزان إلكتروني لوزن قطعة طبشور وقارورة زجاجية فيها حجم معين من محلول حمضي (الشكل 1). وضعوا بعدها قطعة الطبشور في القارورة مع سدها بإحكام وقاصوا بوزنها مجددا . لاحظت سارة أن دلالة الميزان لم تتغير واحتارت في ذلك (الشكل 2).



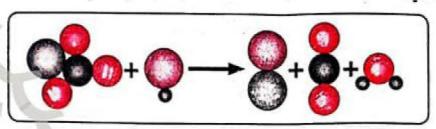
اشرح لماذا لم تتغير دلالة الميزان.

كتب أحد زملائها على السبورة المعادلة المنمذجة للتحول الحادث في القارورة كما يملى:

$$C_3CO_3(s) + Hcl(aq) + Hcl(aq) \rightarrow Cacl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

@ برأيك هل المعادلة متوازنة ؟ صحح الخطأ إن وجد.

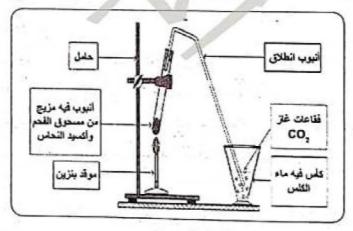
حتى تشرح سارة التفاعل لزميلتها، استعملت التمثيل بالنموذج المتراص كما يسلى:



- 8 هل التعثيل صحيح ؟ صُحَح الخطأ إن وجد.
- في جدول، عبر عن التحول الكيميائي بالأنواع الكيميائية وبالأفراد الكيميائية.

التمرين (27)

◄ خلال حصة الأعمال المخبرية، شاهدت الأستاذيقوم بتجربة اصطناع النحاس انطلاقا من تفاعل مسحوق الكربون C الأسود مع أكسيد النحاس CuO أسود اللّون كذلك، كما هو موضّح في الشكل التالي:



- 1 صِف البروتوكول التجريبي لهذه التجربة.
- 2 اشرح ما يحدث لرائق الكلس، ما سبب ذلك ؟
- 3-اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي ووازنها.
 - 4 ما هو العامل المؤثّر في التفاعل الكيميائي الحادث ؟

- ◄ اشتكت عائلة مازن مرارا من دوار يصيبها أثناء السهر في فصل الشتاء،
 فأرجعه الطبيب إلى المدفأة التي تشتغل بغاز البوتان ٢٩Η١٥ والغرفة قليلة التهوية.
 - 1 عبر عن احتراق البوتان في هذه الحالة بتحديد المتفاعلات والنواتج،
 عيانيا (بالأنواع الكيميائية) ومجهريا (بالأفراد الكيميائية).
 - 2- ما سبب هذا الدوار، برأيك؟ كيف يمكن أن تتجنب هذه العائلة ؟
- 3 اكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحادث في حالة وجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين ثم وازنها، مع ذكر الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج.
 - 4- كيف تكشف تجريبيا عن الأجسام الناتجة ؟

التمرين (29

- ➤ في محرك ديبازل (Diesel)، يحترق الوقود (الغازوَل Gazole) في الهواء ويتشكل أساسًا بخيار المياء وغياز ثنيائي أكسيد الكربيون.
 - إذا اعتبرنا أن الاحتراق تام:
 - 1 حدُّد مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول وبعده.
 - 2- استنتج التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحول الكيميائي.
- 3 محركات ديازل الحالية ليست ملوثة للبيئة كسابقاتها من القرن الماضي،
 حيث تطلق 120g من غاز ثنائي أكسيد الكربون في الكيلومتر الواحد من السير.
- برأيك، ما هي كتلة غاز ثنائي أكسيد الكربون التي ينتجها هذا المحرك عند قطع مسافة 20000km.

التمرين (30

◄ لاحَظ أحمد تصدأ الباب الحديدي لمنزلهم فتساءل عن كيفية حدوث ذلك فأجابته أمه بأن الصدأ هو دليل على حدوث تساكل في الحديد الذي يضعفه ويسمى أكسيد الحديد الثلاثي وأنه تحسول يطرأ على الحديد مع غاز الأكسجين بوجود الرطوبة.

للإجابة عن تساؤلاته، إليك التجربة التالية وساعده على تفسيرها: وضعت 4 مسامير في أنابيب اختبار مرقّمة من 1 إلى 4 في الظروف الموضحة في الجدول التالي وتركت لفترة:

ela	ماء نقي + هواء	هواء + كلور الكالسيوم (ممتص للرطوية)	ماء مالح + هواء
4	3	2	1-
\bigvee		4	\mathcal{L}

- انتر نتائج هذه التجارب؟
- @ اكتب على صيغة أكسيد الحديد الثلاثي؟
- التحول الكيميائي الحاصل لمعدن الحديد بعادلة، مع ذكر الحالة الفيزيائية.
 - أ) حدد العوامل المؤثّرة في هذا التفاعل.
 - ب) برأيك، هل هي نفس العوامل التي أثرت في باب منزل أحمد؟
 - ج) اشرح كيف تحفظ باب منزلكم من الصدأ.



حل التعزين (08

- 1 مواد الحالة الابتدائية هي: مسحوق الألمنيوم وغاز ثنائي أكسيد الكربون أما مواد
 الحالة النهائية فهي: الألمين وهباب الفحم.
 - 2 الصيغة الكيميائية للألمين Al₂O₁ 2
 - . 3 أكمل الفراغات:

هباب الفحم + الألمين حب غاز ثنائي أكسيد الكربون + الألمنيوم

حل التمرين (09

- ◄ نجري التحليل الكهربائي للماء المقطر بإضافة قليل من هيدروكسيد الصوديوم (الصود) الصلب.
 - 1 يلعب الصود دور المنشط في هذه العملية.
- 2 نكشف عن الغازات المنطلقة باستعمال عود ثقاب حيث غاز الهيدروجين يحدل فرقعة مصحوبة بلهب أزرق بينما غاز الأكسجين يزيد في اشتعاله.
- 3 نعم التحليل الكهزبائي للماء تحول كيميائي لأن الماء تحول إلى غازين هما الأكسجين والهيدروجين وهما مختلفان تماما عنه، ونحن نعلم أن في التحول الكيميائي تختفي مواد وتظهر مواد جديدة تختلف تماما عن الأولى.

حل التمرين (10

- 1 عملية مزج مسحوق الكبريت مع برادة الحديد حادثة فيزيائية، لأنه لم يحدث تغيّر في الحليط كما يكن فصل برادة الحديد عن مسحوق الكبريت بواسطة مغناطيس.
- 2 عند تسخين المزيج نلاحظ تشكل جسم صلب أسود اللون لا ينجذب إلى المغناطبس، وهذا التحول هو تحول كيميائي.
- S مواد الحالة الابتدائية هي مسحوق الكبريت ذي الصيغة الكيميائية S وبرادة الحديد ذي الصيغة الكيميائية Fe أما مواد الحالة النهائية هي كبريت الحديد وصيغته الكيميائية FeS.

حل التمرين (11

- ◄ كتابة معادلات التفاعلات التالية:
- 1 الاحتراق غير التام للميثان 4 CH بغاز الأكسجين ينتج الفحم والماء:

$$CH_4 + O_2 \rightarrow C + H_2O$$

: يتحلل إلى ماء وغَاز ثنائي الأكسجين H_2O_2 يتحلل إلى ماء وغَاز ثنائي الأكسجين $H_2O_2 \to H_2O + O_2$

3- تمنين كربونات الكالسيوم ، CaCO الصلب ينتج أكسيد الكالسيوم و ثنائي أكسيد

 $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

 Al_2S_3 يتفاعل الألمنيوم مع الكبريت فينتج كبريت الألمنيوم Al_2S_3

5 - اصطناع كلور الهيدروجين انطلاقا من غاز الهيدروجين وغاز الكلور: $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$

حل التمرين (12

الكربون:

◄ نكمل ونوازن المعادلات الكيميائية كما يلي:

 $C_3H_8+5O_2 \rightarrow 3CO_2+4H_2O-1$

. معادلة موزونة $Fe + S \rightarrow FeS$ معادلة موزونة

 $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2 -3$

 $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO - 4$

 $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl^{-5}$

خل التعريين ﴿13

أ - كتابة المعادلات وموازنتها:

 $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ -1

 $C + O_2 \rightarrow CO_2 \rightarrow$

 $C_3H_8 + 4Cl_2 \rightarrow 3C + 8HCl$ -7

 $4AI + 3O_2 \rightarrow 2AI_2O_3$

 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \rightarrow$

2- النموذج المجهري للتفاعلات الكيميائية: أ، ب، ه.

حل التمرين (14

◄ التعبير عن التفاعلات الكيميائية التالية بمعادلات مبيِّنا الحالة الفيزيائية لكل مادة:

1 - يتحلل الماء كهربائيا إلى غازي الأكسجين والهيدروجين:

$$H_2O_{(l)} \to O_{2(g)} + H_{2(g)}$$

2 - يصطنع الماء كهربائيا انطلاقا من غازي الأكسجين والهيدروجين:

$$O_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

3 - يحترق غاز البروبان حرقا تاما وينتج بخار الماء وغاز ثنائي أكسيذ الكربون:

$$C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

4 - يحترق غاز الميثان احتراقا غير تام وينتج بالإضافة إلى المادتين السابقين هباب الفحم
 وأحادي أكسيد الكربون:

$$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_2 + C_{(g)} + CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

5 - يتفاعل الألمنيوم مع روح الملح وينتج غاز الهيدروجين ومحلول كلور الألمنيوم (ثلاث ذرات من الكلور وذرة من الألمنيوم):

$$Al_{(s)} + HCl_{(sq)} \rightarrow H_{2(g)} + AlCl_{3(sq)}$$

عل التعريين ﴿ 15

أكمل الجدول:

اسم التفاعل الكيمياني	ולפונלה ולצייחונים	
احتراق البوتان	$2C_4H_{10(g)} + 130_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$	
أكسدة الحديد	$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)}$	
احتراق الألمنيوم في الأكسجين	$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$	
احتراق الفحم	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	

حل التمرين (16

- المتفاعلات هي: الصود وغاز الكلور، والنواتج هي: تحت كلوريد الصوديوم، ملح
 كلور الصوديوم والماء.
 - 2 كتابة معادلة التفاعل الكيميائي بالصيغ الجزيئية:

 $Cl_2 + NaOH \rightarrow NaClO + NaCl + H_2O$

3- يصلح ماء جافيل في: تنقية المياه: يلعب دور مطهر ويوظف في الأشغال المنزلية، تطهير الخزانات وحماية الشبكة المائية من أي تلوث.

حل التمريين (17)

- O_2 غاز الأكسجين الميثان (CH_4)، غاز الأكسجين
- 2- أول أكسيد الفجم CO، ثاني أكسيد الفحم CO2
- 3- غاز أول أكسيد الفحم هو الغاز السام وغاز ثنائي أكسيد الفحم هو خانق وغاز
 الأكسجين هو غاز ضروري للحياة.
 - $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$: -4

استعملنا لموازنة المعادلة مبدأ انحفاظ الذرات (انحفاظ الكتلة)

- 5- ذكر عاملين من العوامل المؤثرة في حدوث التحول الكيميائي:
 - عامل تركيب المزيج .
 - الضغط الضوء عامل سطح التلامس

حل التمرين (18

أ- خمسة عوامل مؤثرة على التفاعل الكيميائي هي:

الضغط - الضوء - درجة الحرارة - الوسيط - التركيب الابتدائي للمزيج

الصغط - الصوء - درجه . حرار . ب- الاحتياطات الواجب أخذها لتفادي تشكل غاز أول أكسيد الكربون عند حرق فعم هيدروجين هي:

- يجب أن يكون الاحتراق تاما (لهب أزرق في اللون).

- توفر غاز الأكسجين بكفاية.

ج- صيغته الكيميائية: CO

 co عاز سام عديم اللون والرائحة يسبب أمراض الجهاز التنفسي، سرطان الدم، أعراض التسمم بهذا العاز تبدأ بألم في الرأس إلى حالة غيبوبة فموت.

حل التمريين (19

1 أجيب بصحيح أو خطأ:

أ/ الكتلة عامل مؤثر على التفاعل الكيميائي. خطأ

ب/ سطح التلامس عامل يؤثر على التفاعل الكيميائي. صحيح

ج/ عامل درجة الحرارة ليس مهم في عملية التفاعل الكيميائي. خطأ

😥 تصنيف التفاعلات الكيميائية الأتية من بطيئة إلى سريعة اعتمادا على عامل الزمن:

1 _ تشكل زنجارة النحاس.

2_تشكل الصدأ.

3 - تحول الحليب إلى لبن. 4 – تأثير روح الملح على قطعة طباشير.

حل التمرين (20

🕧 نكشف عنها كما يلي:

أ- غاز الهيدروجين: حدوث فرقعة خفيفة مصحوبة بلهب أزرق عند تقريب عود ثفاب

ب- غاز الأكسجين: عند تقريب عود ثقاب على وشك الانطفاء منه يزيد في الاشتعال.

ج- غاز ثنائي أكسيد الكربون: يتعكر ماء الكلس بوجود هذا الغاز.

أ- كتابة معادلة الاحتراق التام لغاز الميثان في الهواء مع موازنتها:

 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

ب- حساب حجم غاز الميثان المستهلك من طرف موقدان متماثلان خلال ساعة ونصف

نحسب أولا حجم غاز الميثان المستهلك من طرف موقد واحد خلال ساعة ونصف

التحويل إلى الدقائق: 1h30 min = 60 min+30 min = 90 min

لدينا: 40L → 30 min

 $x \rightarrow 90 \, \text{min}$

$$x = \frac{90 \min \times 40L}{30 \min} = 120L \quad :غد:$$

الموقد الواحد يستهلك 120L من غاز الميثان إذن موقدان متماثلان يستهلكان 240L.

حل التمرين (21

أ) 1. في حالة إدخال صوف الحديد داخل الأنبوب الذي يحتوي على غاز ثنائي
 الأكسجين يحدث تفاعل بينهما مشكلا شظايا صلبة لأكسيد الحديد الثنائي FeO.

ر المحتياطات الأمنية الواجب أن يتخذها ياسر حتى لا تنكسر القارورة الزجاجية جراء انطلاق شيظايا التفاعل أنساء التجربة هي: أن لا تكون القارورة الردة.

آ. التعبير في جدول عن إحتراق صوف الحديد بغاز ثنائي الأكسجين بالأنواع الكيميائية والأفراد الكيميائية:

التعبير عن احتراق صوف الحديد بغاز ثنائي الأكسجين	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول الكيميائي	مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول الكيميائي
الأنواع الكيميائية (عينيًّا)	غاز ثنائي الأكسجين + صوف الحديد	أكسيد الحديد الثنائي
بالأفراد الكيميائية (مجهريا)	$Fe + O_2$	FeO

 4. غذجة التحول الكيميائي الحاصل لصوف الحديد بتفاعل كيميائي: الجملة الكيميائية النهائية

(المتفاعلات)

(النواتج)

Fe صوف الحديد غاز ثنائي الأكسجين التفاعل الكيميائي

أكسيد الحديد الثنائي FeO ملاحظة: معادلة التفاعل الكيميائي لهذا التحول مع الموازنة هي : ملاحظة: معادلة التفاعل الكيميائي $2Fe+O_{2_{(a)}} o 2FeO_{(a)}$

ب-إيجاد كتلة غاز ثنائي الأكسجين المتفاعل وأكسيد الحديد الناتج:

- كتلة غاز ثنائي الأكسجين:

(غاز ثنائي الأكسجين) $1\ell \to 1,43g$ (غاز ثنائي الأكسجين) $2\ell \to m_{O_1}$

 $m_{O_1} = 2,86g$: إذن كتلة غاز ثنائي الأكسجين المتفاعل هو

- كتلة أكسيد الحديد الثنائي الناتج:

عا أن الكتلة محفوظة خلال التحول الكيميائي (التفاعل الكيميائي) إذن :

كتلة الجملة الكيميائية قبل التفاعل الكيميائي = كتلة الجملة الكيميائية بعد التفاعل الكيميائي أي: كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج

كتلة صوف الحديد + كتلة غاز ثنائي الأكسجين = كتلة أكسيد الحديد الثنائي

 $m_{FeO} = m_{O_1} + m_{Fe}$

 $m_{FeO} = 2,86 + 9,8$

 $m_{FeO} = 12,66g$

 $m_{FeO} = 12,66g$: كتلة أكسيد الحديد الثنائي الناتج هو

حل التمرين (22

- 1 يمكن التأكد من بقاء الحديد في نهاية التحول بتقريب مغناطيس من المزيج فينجذب الحديد نحوه.
 - 2 الصيغة الكيميائية لكبريت الحديد هي FeS.
- 3 مواد الحالة الابتدائية هي: برادة الحديد ومسحوق الكبريت أما مواد الحالة النهائية
 هي: كبريت الحديد وبرادة الحديد.
 - Fe + S o FeS : التفاعل المنمذج لهذا التحول هو -4

حل التمرين (23

أ. تحديد قيم كلا من X وy:

لموازنة معادلة كيميائية يجب تحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة (مبدأ انحفاظ الذرات) أي:

عدد ونوع ذرات الجملة الكيميائية قبل التفاعل تساوي عدد ونوع ذرات الجملة الكيميائية بعد التفاعل:

(عدد ونوع ذرات المتفاعلات تساوي عدد ونوع ذرات النواتج)

 $y = 4 \times 2 = 8$, x = 3 : equal x = 3

إذن الفحم الهيدروجيني صيغته C_3H_8 وهو غاز البروبان.

حجم ثنائي الأكسجين المتوفّر في الجملة الكيميائية له تأثير على نواتج الاحتراق، فإذا كان غاز ثنائي الأكسجين موجود بوفرة فالاحتراق يكون تاما لغاز البروبان ونواتجه هو: غاز ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء.

- وإذا كان غاز ثنائي الأكسجين غير موجود بوفرة (موجود بقلة) فالاحتراق يكون غير ناما لغاز البروبان ونواتجه هو: غاز ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء والفحم وغاز أحادي أكسيد الكربون.

3. يمكن الكشف على نواتج هذا التحول الكيميائي (احتراق تام لغاز البروبان بغاز ثنائي الأكسجين)

- غاز ثنائي أكسيد الكربون: يكشف تجريبيا برائق الكلس الذي يتعكر بوجوده.

- بخار الماء: لما يتكاثف يكشف تجريبيا بكبريتات النحاس البيضاء الذي يزرق بوجوده.

حل التمرين (24

1. مكونات الجملة الكيميائية:

قبل التحول: الحديد وغاز ثنائي الأكسجين.

بعده: أكسيد الحديد الثلاثي.

2. معادلة التفاعل الكيميائي الموافق:

 $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$

3. العامل المساعد على تسريع عملية الصدأ هو الرطوبة.

4. لو كان الجسر بمقربة من البحر، يتأثّر أكثر بسبب الملح.

5. الاحتياطات الواجب اتخاذها للحفاظ على صحة الجسر مدة أطول هي تنظيفه ثم طلبه بمادة مانعة للصدأ أو تغطيت بمزيج من الحديد ومعدن أخر (كالقصديس مثلا وهو ما نجده في علب المصبرات من طماطم ومربى).

حل التمرين (25

1 - حدث للسكر تحول كيميائي لظهور مواد جديدة تختلف عن المادة الأولية (السكر).

2 - المادة المتفحمة (الفحم) مختلفة عن السكر.

2 - المامل المؤثر هو درجة الحرارة لأن زيادة ارتفاع درجة الحرارة يغير من طبيعة النوائج.

4 - موازنة معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل للسكر مع تحديد الحالة الفيزيائية لكل نوع

كيميائي بتطبيق مبدأ انحفاظ المادة نجد:

 $C_6H_{12}O_{6(S)} + O_{2(E)} \rightarrow CO_{2(E)} + 6H_2O_{(I)} + 5C_{(S)}$

حل التمرين (26

1 - شرح لماذا لم تتغير دلالة الميزان:

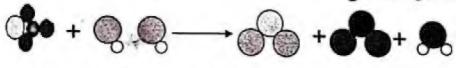
بما أن التحوّل هو تحوّل كيميائي وبالتالي الكتلة محفوظة.

كتب أحد زملائها على السبورة المعادلة المنمذجة للتحول الحادث في القارورة كما يلي: $C_3CO_3(s) + Hcl(aq) + HCl(aq) \rightarrow Cacl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

2 - المعادلة غير متوازنة.

 $CaCO_{3(s)} + 2Hcl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$:التصحيح

3 - التمثيل غير صحيح.

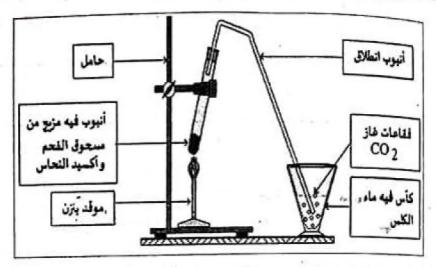


4 - التعبير عن التحول الكيميائي بالأنواع الكيميائية وبالأفراد الكيميائية:

التعبير عن التحــول الكيميــائي	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي	مكونات الجملة الكيميائية بعد التحوّل الكيميائي
عيانيا بالأنواع الكيميائية	الطبشور + حمض كُلُور الهيدروجين	غاز ثنائي أكسيد الكربون بخار الماء كلور الصوديوم المنحل في الماء
مجهريا بالأفراد الكيميائية	CaCO2 + HCl	CaCL2 H2O CO2

حل التعرين (27

وصف البروتوكول التجريبي لهذه التجربة:



- أخلط جيدا داخل الهاون مسحوق الكربون مع أكسيد النحاس.
- صُب الخليط في أنبوب اختبار بارتفاع 5cm تقريبا، ثم سد الأنبوب بالسدادة المزودة بأنبوب انطلاق.
 - املا الكأس عاء الكلس.
- سخن بحذر لفترة طويلة الخليط باستعمال موقد بنزن، وأغمر في الوقت نفسه نهاية أنبوب الإنطلاق في ماء الكلس.
 - وصف ماذا يحدث لرائق الكلس مع ذكر السبب:
 - يتعكر رائق الكلس نتيجة إنطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون CO2.
 - 3. كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي مع الموازنة:

$$2CuO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{2_{(s)}} + 2Cu_{(s)}$$

أ. العامل المؤثّر في التفاعل الكيميائي الحادث هو عامل درجة الحرارة.

حل التعريين (28

 التعبير عسن احستراق البوتسان في هـذه الحالمة بتحديد المتفاعلات والنواتج، عبانيا (بالأنسواع الكيميائية) ومجهريا (بالأفراد الكيميائية):

التعبير عن.	مكونات الجملة الكيميائية قبل	مكونات الجملة الكيميائية
احستراق البوتسان	التحوّل الكيميائي	بعد التحوّل الكيميائي
عيانيا بالأنواع	غاز ثنائي الأكسجين	غاز ثنائي أكسيد الكربون
الكيميائية	+ غاز البوتان	الماء
مجهريا بالأفراد الكيميائية	C ₄ H ₁₀ + O ₂	H ₂ O + CO ₂

2. سبب الدوار هو انطلاق غاز أحادي أكسيد الكربون جراء الاحتراق غير التام لغاز البوتان. لكي تتجنب العائلة هذا المشكل عليها بالتهوية حتى وقت تشغيل المدفئة (ولو كان الجو باردا) وذلك بفتح النافذة جزئيا، كما أن عليها تفحص المدفئة لتعقب أي انسداد في فتحات التهوية بها أو احتمال تسرب غاز البوتان منها.

 كتابة المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحادث في حالة وجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين ثم موازنتها، مع ذكر الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج:

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

4. تكشف تجريبيا عن الأجسام الناتجة:

يكشف تجريبيا عن غاز ثاني أكسيد الكربون برائق الكلس الذي يتعكر بوجوده، أما الماء فهو ينتج سائلا من هذا التحوّل و لكنه سرعان ما يتبخر بفعل الحرارة الناتجة عن هذا التحول الكيميائي، بخار الماء الناتج يتكاثف على الأسطح الباردة التي تعترضه.

حل التمرين (29

- ➤ في محرك ديازل (Diesel)، يحترق الوقود (الغازول Gazole) في الهواء ويتشكل أساسًا بخار الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون.
 - تحديد مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول وبعده بالأنواع:
 - مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول الكيميائي هي:
 - الغازول (الوقود).
 - غز ثنائي الأكسجين.
 - غاز ثنائي الأزوت.

- مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول الكيميائي هي:

۽ بخار الماء.

غاز ثنائي أكسيد الكربون.

غاز ثنائي الأزوت.

2. استنتاج التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحول الكيميائي:

الجملة الكيميائية النهائية الجملة الكيميائية الابتدائية



المتفاعلات

3. حساب كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن هذا المحرك عند قطع مسافة 20000km ي السنة. بما أن المحرك ينتج 120g من غاز ثنائي أكسيد الكربون عند قطع سانة 1km إذن :

$$m = \frac{20000 \times 120}{1}$$
 :

m = 2400000 أي:

لدينا: m = 2400000g = 2400Kg

وبالتالي كتلة غاز ثنائي أكسيد الكربون التي ينتجها محرك ديزال عند قطعه لمسافة . 2400kg مي 20000km

حل التمريين (30

أ. تفسير التجارب:

في الأنبوبين 2 و 4 المسماران لم يصداً لغياب الأكسيجين (رغم وجود الماء في 4) في الأنبوسين 1 و 3 المسماران أصيبًا بالصدأ والأنبوب 1 أكثر لوجود الملح.

2. صيغة أكسيد الحديد الثلاثي: Fe2O3

 غيذجة التحول الكيميائي الحاصل لمعدن الحديث بعادلة، مع ذكر الحالة $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$: الفيزيائيــة:

أ- العوامل المؤثّرة في هذا التفاصل : الرطوبة - الهواء -الملوحة. ب- حسي نفس العوامسل الشي أنسرت في بساب منسؤل أحمسد ما عدا الملع. . -- - يحفظ الباب بعزل عن الهواء والرطوب والملوحة ويتم ذلك بطليه بطلاء مقياوم لهيذه العوامل.